

( 19) 대한민국특허청(KR)  
( 12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. 6  
G02B 6/38

(45) 공고일자 2002년09월25일  
(11) 등록번호 10- 0340665  
(24) 등록일자 2002년05월31일

(21) 출원번호 10- 1997- 0082611  
(22) 출원일자 1997년12월31일

(65) 공개번호 특1999- 0062300  
(43) 공개일자 1999년07월26일

(73) 특허권자 주식회사 머큐리  
인천 서구 가좌3동 531- 1

(72) 발명자 이호경  
인천광역시 부평구 십정2동 317- 83 44통 3반

(74) 대리인 유미특허법인

심사관 : 정소연

(54) 광커넥터용초다심페룰및그페룰에광섬유를삽입하는방법

요약

본 발명은 광통신용 광커넥터에 관한 것으로, 특히 32심 혹은 그 이상의 광섬유를 하나의 커넥터로 접속시키기 위해 커넥터의 내부에 설치되는 초다심 페룰(Ferrule)과 그 페룰에 광섬유를 삽입하는 방법에 관한 것이다.

본 발명은 초다심 페룰은 접속하우징과 커버하우징을 분리하여 제작되어 있기 때문에 커버하우징을 제거한 상태에서 다단형 가이드 홈에 광섬유를 위치시킨 뒤 광섬유를 마이크로 홀속으로 진입시킬 때 눈으로 직접 보면서 진입시킬 수 있다. 이와 같은 방법으로 마이크로 홀속으로 광섬유를 삽입한 뒤 형합수단을 통해 커버하우징과 접속하우징을 서로 형합시켜 수지주입구로 에폭시수지를 가이드로 충진하여 에폭시수지가 경화되면서 형합된 두 하우징이 영구적으로 서로 접합되게 된다. 이 경우 최하단의 가이드에서부터 개시하여 최상단의 가이드로 순차적으로 광섬유를 위치시켜 마이크로 홀속으로 삽입하면 눈으로 광섬유의 진입상황을 보면서 광섬유를 마이크로 홀속으로 삽입할 수 있기 때문에 광섬유 삽입작업을 손쉽게 구현할 수 있다.

대표도  
도 5

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 다심 광커넥터용 페룰을 예시하는 사시도,  
 도 2a는 종래의 단심 광커넥터용 페룰의 내부 단면도,  
 도 2b는 종래의 다심 광커넥터용 페룰의 내부 단면도,  
 도 3은 본 발명에 따른 초다심 광커넥터용 페룰을 예시하는 사시도,  
 도 4는 본 발명에 따른 초다심 광커넥터용 페룰을 분해하여 도시한 사시도,  
 도 5는 본 발명에 따른 초다심 광커넥터용 페룰의 횡단면도이다.

\*\*\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*\*\*

10:초다심 페룰 20:접속하우징

21:마이크로 홀 22:가이드 홈

23:가이더 24:요(凹)부

30:커버하우징 31:진입구

32:공간부 33:수지주입구

34:철(凸)부 40:광섬유

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광통신용 광커넥터에 관한 것으로, 특히 32심 혹은 그 이상의 광섬유를 하나의 광커넥터로 접속시키기 위해 커넥터의 내부에 설치되는 초다심 페룰(Ferrule)과 그 페룰에 광섬유를 삽입하는 방법에 관한 것이다.

일반적으로, 광통신용 섬유는 광을 이용하여 신호를 전송하는 것으로, 전송저항이 거의 없어 그 사용범위는 더욱 폭넓게 확산되고 있다.

이러한 광통신용으로 사용되는 광섬유는 광선로를 구성하는 선로상에서 필요에 따라 분기시키거나 그 선로를 연장시키기 위하여 접속작업을 행하게 된다. 이러한 광섬유의 분기 혹은 접속은 크게 두 가지로 대별되는데, 그 중 하나는 기계식으로 광섬유의 끝단을 정렬시키는 기계식 접속방법이고, 다른 방법은 광섬유의 끝단을 용융시켜 이를 용착접속시키는 용착접속방법이다. 본 발명은 광섬유의 접속시 상기한 두 접속방법에서 기계식 접속방법과 관련된다. 상기한 바와 같이 기계식 접속은 주로 단심 광섬유의 접속작업에 주로 사용되어 왔으나 최근에는 리본형 다심 광섬유를 동시에 접속시키는 기계식 접속방법에도 응용되고 있다.

이와 같은 다심 광섬유를 동시에 접속시키기 위하여 커넥터를 사용하게 된다. 이 커넥터에는 그 단부에 광섬유의 끝단을 정렬시키기 위한 페룰을 포함하고 있다. 페룰은 단심용과 다심용으로 구분되는데, 단심용 페룰은 도 2a에 도시된 바

와 같이 그 내부에 광섬유(4)가 삽입되는 마이크로 홀(2)이 형성되어 있어 그 홀(2)속으로 광섬유를 삽입하여 페룰(1)의 단면을 연마한다. 이와 같이 연마된 페룰(1)은 광섬유(4)가 노출된 면을 서로 맞대어 광 접속을 구현하게 된다. 다심용 페룰(1)은 대한민국 특허출원 제92- 8065호( 공고번호 96- 13800)호에도 상세히 개시되어 있는데, 도 1과 도 2b에 도시된 바와 같이 역시 그 내부에 4개 혹은 8개의 마이크로 홀이 형성되어 있는데, 그 홀속으로 동시에 4심 혹은 8심의 광섬유(4)가 삽입되어지고 페룰의 끝단면을 연마한 뒤 연마된 두 페룰(1)을 서로 맞대어 광접속을 구현한다.

그러나, 다심용 페룰은 내부를 관통하여 그 단면상에 배치되는 마이크로 홀(2)을 가공해야 하는데, 그 홀(2)에는 약 125 $\mu$ m 직경을 갖는 광섬유가 삽입되어야 하기 때문에 마이크로 홀 역시 매우 작은 직경으로 정밀 가공되어진다. 다심용 페룰은 이외에도 광섬유(4)를 마이크로 홀(2)속으로 원활하게 삽입시키기 위해 페룰(1)의 내부에 마이크로 홀(2)과 동일한 축선을 구성하고 광섬유(4)를 가이드하는 가이드(5)가 배치되어져 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 상기한 페룰(1)은 페룰속으로 리본형 다심 광섬유(4)를 삽입할 때 8심으로 이루어진 리본형 광섬유(4)를 동시에 마이크로 홀(2)속으로 삽입하기가 특히 불편하다, 이와 같은 이유는 상술한 바와 같이 페룰속에는 광섬유를 삽입할 때 마이크로 홀(2)속으로 다수의 광섬유(4)가 동시에 삽입되도록 하기 위한 가이드(5)가 배치되어 있으나 페룰(1)의 내부가 협소하고 가이드(5) 자체에도 매우 미세한 반원형 홈(지름은 약 125~ 126 $\mu$ m)으로 구성되어 있어 외부에서는 가이드의 홈(5a)을 명확히 식별할 수 없기 때문에 광섬유(4)를 가이드(5)상에 배치시키기가 어렵다.

그리고, 리본형 다심 광섬유(4)는 페룰(1) 속의 마이크로 홀(2)의 축선방향으로 삽입되어질 때 광섬유(4)를 가이드의 홈(5a)에 정렬시키기가 어려우며, 광섬유(4)의 끝단이 부러지는 문제가 발생되기도 한다.

아울러, 최근에는 광통신의 급속한 보급으로 인하여 광통신망이 급속도로 증설되고 있어 하나의 광커넥터를 통해 상당히 많은 광섬유를 동시에 광접속시킬 수 있는 예컨대 32심 혹은 그 이상의 광섬유를 한번에 광접속시킬 수 있는 광커넥터가 요구되게 되었다.

그러나, 전술한 바와 같이 종래의 8심용 광커넥터용 페룰(1)은 8심의 광섬유를 마이크로 홀(2)속으로 삽입하기에도 불편한 문제가 내포되어 있기 때문에 상기한 바와 같이 광섬유들을 초다심 페룰속으로 간편하고 손쉽게 삽입하기 위한 노력이 활발히 전개되고 있다.

따라서, 본 발명은 상술한 바와 같은 문제점과 요구를 부합시키기 위한 노력의 일환으로 본 발명을 창안하게 되었는데, 본 발명의 주된 목적은 수십심 이상의 광섬유를 하나의 커넥터로 동시에 접속시키기 위해 광커넥터의 단부에 채워지는 초다심 페룰을 제공하는데 있다.

본 발명의 다른 목적은 수십심 이상의 광섬유를 하나의 커넥터로 동시에 접속시키기 위해 광커넥터용 초다심 페룰속으로 광섬유를 삽입이 용이하게 광섬유를 삽입하는 방법을 제공하는데 있다.

#### 발명의 구성 및 작용

본 발명의 제1관점에 따른 광접속용 초다심 페룰을 구현하기 위한 구현 수단으로는,

광섬유를 슬라이드 가능하게 수용하고, 두 개 이상의 마이크로 홀이 횡과 종으로 관통되도록 배치되고 상기 마이크로 홀과 동일한 중심축선을 구성하고 외부로 노출되어진 복수개의 가이드를 구비하는 접속하우징과, 상기 접속하우징과 형합되어 가이드의 주위를 커버하고 상기 가이드의 축선방향으로 광섬유를 삽입시키기 위한 진입구를 구비하는 커버하우징을 포함하는 페룰과;

상기 접속하우징과 커버하우징이 서로 형합되도록 정렬시키기 위한 형합수단으로 구성함으로써 달성되어 질 수 있다.

상기한 형합수단의 바람직한 실시예로서는 상기 접속하우징과 커버하우징이 서로 맞닿는 면에 요철을 배치하여 그 요철에 의해 상기 접속하우징과 커버하우징이 서로 형합되어 정렬되도록 한 것을 특징으로 한다.

상기한 본 발명의 제1관점에 의하면 초다심 페룰의 몸체를 분리하여 접속하우징과 커버하우징으로 각각 제작되어 있으므로 외부로 노출된 가이드에 광섬유를 위치시킬 때 아무런 간섭을 받지 않고 광섬유를 가이드상에 위치시킬 수 있으므로 광섬유를 마이크로 홀속으로 삽입하기가 용이해지게 되는 것이다.

본 발명의 제2관점에 따른 초다심 페룰에 광섬유를 삽입하는 방법을 구현하기 위한 구현 수단으로서는 상기한 제1관점에 따라 단면에 광섬유를 수용하도록 횡방향과 종방향으로 관통되도록 배치되는 다단형 마이크로 홀과, 상기 마이크로 홀의 축선과 연장되는 가이드 홈을 갖는 오픈된 가이드를 구비하는 접속하우징과 상기 접속하우징에 형합되어 상기 가이드를 커버하는 커버하우징으로 구성된 초다심 광커넥터용 페룰에 광섬유를 삽입함에 있어 커버하우징을 접속하우징으로부터 분리한 뒤 노출된 가이드의 최하단에서부터 최상단쪽으로 순차적으로 광섬유를 위치시켜 광섬유를 상기 마이크로 홀속으로 삽입함으로써 달성되어 질 수 있다.

상기한 본 발명의 제2관점에 따르면 제1관점에서 설명한 바와 같이 독립적으로 분리되게 제작된 접속하우징의 다단형 가이드상에 광섬유를 위치시킴에 있어 최하단에서부터 최상단쪽 가이드로 순차적으로 광섬유를 위치시킨 뒤 광섬유를 마이크로 홀속으로 삽입한다. 그리고, 각각의 마이크로 홀속으로 삽입된 광섬유는 가이드위를 커버하우징으로 커버하고, 광섬유가 위치된 가이드상으로 수지를 충전하여 경화시키면 접속하우징, 커버하우징 및 광섬유들이 하나의 몸체로 형합되게 되는 것이다.

이하에서는 상기한 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 참고로 이하에서는 본 발명의 명료성을 기하기 위하여 본 발명의 제1관점에 따른 초다심 페룰에 대하여 먼저 설명한 뒤 이어서 본 발명의 제2관점인 초다심용 페룰에 광섬유를 삽입하는 방법에 대하여 설명하게 될 것이다.

도 3을 참조하면, 도 3에는 본 발명의 제1관점에 따른 초다심 페룰을 분해하여 도시하는 사시도가 예시되어 있고, 도 4에는 도 3에 도시된 페룰을 분해하여 도시한 분해사시도가 예시되어 있으며, 도 5는 도 3에 도시된 초다심 페룰의 종단면도로서, 도면에서 참조번호 10은 초다심용 페룰이고, 20은 초다심용 페룰(10)의 한 부분을 구성하는 접속하우징이고, 30은 초다심용 페룰(10)의 한 부분을 구성하는 접속하우징이다. 그리고 참조번호 40은 광전송용 다심 광섬유이다.

상기한 구성요소를 보다 세부적으로 설명한다. 상기 페룰(10)은 상기한 바와 같이 접속하우징(20)과 커버하우징(30) 및 상기 두 하우징(20,30)을 서로 하나의 몸체로 형합하기 위한 형합수단으로 구성되어 있다.

상기한 접속하우징(20)은 도면에서 알 수 있는 바와 같이 일측 단면에는 내부로 관통되어 광섬유(40)가 삽입되는 마이크로 홀(21)이 배치되어 있다. 마이크로 홀(21)은 하나 이상의 홀(21)들이 동일한 간격으로 횡방향과 종방향으로 관통되도록 배치되어 있다. 횡방향으로 배치되는 마이크로 홀(21)들간의 간격은 리본형태로 제작된 하나의 광섬유(40)의 중심점으로부터 이웃한 광섬유(40)의 중심점간의 간격과 같은 간격으로 배치되어 있다. 그리고, 상기한 마이크로 홀(21)의 종방향 배치간격은 특정간격으로 한정할 필요는 없으나 상기한 마이크로 홀(21)의 횡방향 간격과 유사한 간격으로 배치되는 것이 바람직하다.

아울러, 상기한 마이크로 홀(21)의 타측 즉, 광섬유가(40) 마이크로 홀(21)속으로 진입하는 쪽에는 마이크로 홀(21)의 직경이 점차 확대되는 가이드 홈(22)을 갖는 가이드(23)가 연장되어 있다. 상기한 가이드(23)는 접속부의 내측면에 다단형으로 함몰되게 배치되어 있다. 가이드 홈(22)은 단면적으로 볼 때, 대략 반원형상을 지니고 있으며, 그 단부

의 지름은 적어도 광섬유(40)의 크래드층의 지름보다 크거나 동일하다. 이는 광섬유가 가이드(23)로 진입할 때 광섬유의 진입위치 정렬을 쉽게 해주기 위한 것이다.

커버하우징(30)은 상기한 접속하우징(20)과 형합되어 페룰(10)을 구성하는 요소로서, 가이드(23)의 상부를 커버하여 가이드(23)를 통해 마이크로 홀(21)속으로 진입된 광섬유(40)를 커버하는데, 광섬유(40)가 가이드(23)로 대략 직선형으로 진입할 수 있는 진입구(31)가 형성되어 있고, 진입구(31)는 상기한 가이드(23)의 함몰공간과 형합되어 공간부(32)를 구성한다. 상기한 공간부(32)는 다단형 가이드(23)가 외부에서 보여지도록 수지 주입구(33)와 통해져 있다.

형합수단은 상기한 두 하우징(20, 30)을 서로 하나의 몸체로 형합시키기 위한 것으로, 바람직한 실시예로서는 상기한 접속하우징(20)과 커버하우징(30)이 서로 접하는 면에 서로 대응하는 요철(24,34)을 각각 형성하여 그 요철(24,34)을 통해 두 하우징(20,30)을 하나의 몸체로 형합되도록 정렬한다. 그리고 두 하우징이 서로 형합되었을 때, 수지 주입구(33)와 통해진 공간부(32)속으로 수지, 바람직하게는 에폭시수지(Epoxy Resin)를 충전하여 그 에폭시수지가 경화되면서 접속하우징(20)과 커버하우징(30)이 영구적으로 형합되도록 한다.

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 초다심 광커넥터용 페룰은 접속하우징과 커버하우징을 분리하여 제작되어 있기 때문에 커버하우징(30)을 제거한 상태에서 가이드 홈(22)에 광섬유(40)를 위치시키기가 용이해지게 된다. 따라서 가이드 홈(22)상에 직선형으로 위치시킨 광섬유(40)를 마이크로 홀(21)속으로 진입시킬 때 육안으로 직접 보면서 진입시킬 수 있다. 이와 같은 방법으로 다단형 마이크로 홀(21)속으로 광섬유(40)를 삽입하여 모든 마이크로 홀(21)속에 광섬유(40)가 삽입되면 상술한 바와 같이 형합수단을 통해 커버하우징(30)을 접속하우징의 상부로 중첩시켜 정렬시킨다. 이때 광섬유(40)는 진입구를 통해 배출되는 상태가 되며, 수지주입구로 에폭시수지를 충전하면 에폭시수지가 경화되었을 때 형합된 두 하우징을 영구적으로 서로 접합되게 된다. 이와 같이 하나의 몸체로 형합된 페룰은 광커넥터 조립체의 광접속요소로 채용되게 된다.

한편으로 본 발명의 제2관점에 따른 초다심 페룰에 광섬유(40)를 삽입하는 방법에 대하여 설명한다.

본 발명의 제1관점에서 설명한 바와 같이 커버하우징(30)을 접속하우징으로부터 제거한 상태에서 최하단의 다단형 가이드 홈(22)상에 광섬유(40)를 위치시킨 뒤 광섬유(40)를 마이크로 홀(21)속으로 이동시키면 가이드 홈(22)을 따라 광섬유(40)의 단부가 마이크로 홀(21)속으로 진입하게 되어 그 단부로 마이크로 홀(21)의 외부로 돌출되게 된다. 이와 같은 방법으로 최하단의 가이드(23)로부터 개시하여 최상단의 가이드(23)로 순차적으로 광섬유(40)를 위치시켜 마이크로 홀(21)속으로 삽입한다. 따라서 마이크로 홀(21)속으로 광섬유(40)를 삽입함에 있어 앞서 설명한 바와 같이 육안으로 보면서 광섬유(40)를 마이크로 홀(21)속으로 삽입할 수 있기 때문에 광섬유(40) 삽입작업을 간편하게 구현할 수 있게 되는 것이다. 이어서 제1관점에서 설명한 바와 같이 커버하우징(30)과 접속하우징을 서로 형합시킨 뒤 에폭시 수지로 공간부속으로 주입하여 두 하우징을 영구적으로 형합시킨다.

참고적으로 상기한 광섬유(40)는 단심 광섬유(40)여도 무방하나 리본형 다심 광섬유(40)를 사용하면 동일 선상에 배치된 가이드 홈(22)상에 광섬유가 동시에 삽입할 수 있게 된다.

#### 발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명의 제1관점에 따른 초다심 광커넥터용 페룰은 접속하우징과 커버하우징을 분리하여 제작되어 있기 때문에 커버하우징을 제거한 상태에서 가이드 홈(22)에 광섬유를 위치시키기가 용이해지게 된다. 따라

서 가이드 홈(22) 상에 직선형으로 위치시킨 광섬유를 마이크로 홀(21) 속으로 진입시킬 때 육안으로 직접 보면서 진입시킬 수 있다는 것을 알 수 있으며, 제2관점에 따른 폐물에 광섬유(40)를 삽입하는 방법은 최하단의 가이드(23)에서부터 개시하여 최상단의 가이드(23)로 순차적으로 광섬유(40)를 위치시켜 마이크로 홀(21) 속으로 삽입함으로써 눈으로 광섬유(40) 진입상황을 보면서 광섬유를 마이크로 홀(21) 속으로 삽입할 수 있기 때문에 광섬유 삽입작업을 간편하게 구현할 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

이상에서 본 발명은 대표적인 실시예를 통해 오직 예시적인 목적으로 설명한 것일 뿐 당해기술분야에 통상의 지식을 가진 자라면 본 명세서를 통하여 다양한 응용예나 변형예를 실시할 수 있다는 것을 이해 할 수 있으나 이는 본 발명자가 의도하는 진정한 의미의 기술적 사상과 범주 및 이하에서 청구하는 특허청구의 범위에 속하게 된다는 것을 밝혀두는 바이다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

광섬유를 슬라이드가능하게 수용하고, 두 개 이상의 마이크로 홀이 횡과 종으로 관통되도록 배치되고 상기 마이크로 홀과 동일한 중심선상에 외부로 노출되도록 설치되며 최하단부의 길이가 가장 길고 최상단부의 길이가 가장 짧은 다단형으로 구성된 복수개의 가이드를 구비하는 접속하우징과,

상기 접속하우징과 형합되어 가이드의 주위를 커버하고 상기 가이드의 축선방향으로 광섬유를 삽입시키기 위한 진입구를 구비하는 커버하우징을 포함하여 구성되며,

상기 접속하우징과 커버하우징은 서로 접하는 대응면에 설치된 다수의 요철에 의해 서로 형합되는 것을 특징으로 하는 초다심 광커넥터용 폐물.

##### 청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 가이드를 구성하는 가이드 홈의 직경이 광섬유의 크래드층의 직경보다 큰 직경으로 이루어진 것을 특징으로 하는 초다심 광커넥터용 폐물.

##### 청구항 3.

제 1항에 있어서, 상기 접속하우징과 커버하우징이 형합되었을 때 가이드 상면에 공간부가 형성되고 상기 공간부와 통하도록 커버 하우징에 수지주입구가 형성되는 것을 특징으로 하는 초다심 광커넥터용 폐물.

##### 청구항 4.

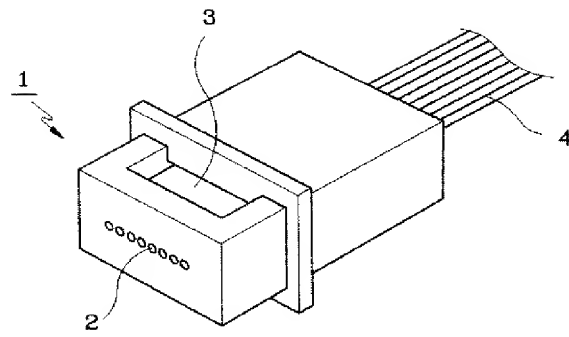
단면에 광섬유를 수용하도록 횡방향과 종방향으로 다단형으로 배치되는 마이크로 홀과 상기 마이크로 홀의 축선과 연장되는 가이드 홈을 갖는 오픈된 가이드를 구비하는 접속하우징과 상기 접속하우징에 형합되어 상기 가이드를 커버하는 커버하우징으로 구성된 초다심 광커넥터용 폐물에 광섬유를 삽입함에 있어 커버하우징을 접속하우징으로부터 분리한 뒤 노출된 가이드의 최하단에서부터 최상단쪽으로 순차적으로 광섬유를 위치시켜 광섬유를 상기 마이크로 홀속으로 삽입하는 것을 특징으로 하는 초다심 폐물에 광섬유를 삽입하는 방법.

##### 청구항 5.

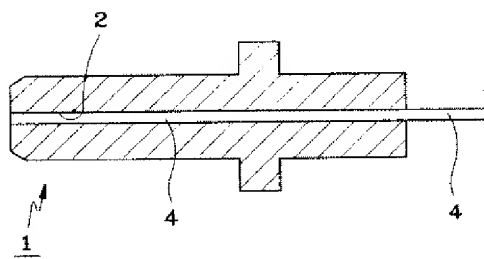
제 4항에 있어서, 상기 가이드속으로 삽입되는 광섬유가 리본형 다심 광섬유인 것을 특징으로 하는 초다심 폐물에 광섬유를 삽입하는 방법.

도면

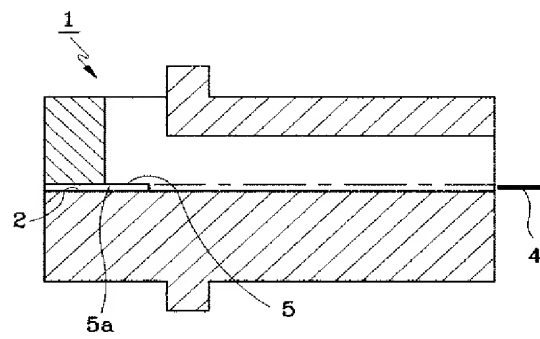
도면 1



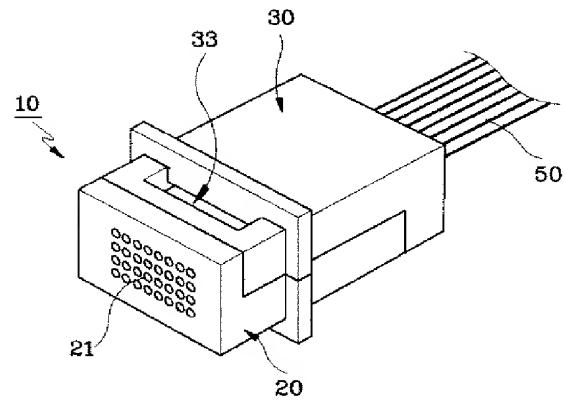
도면 2a



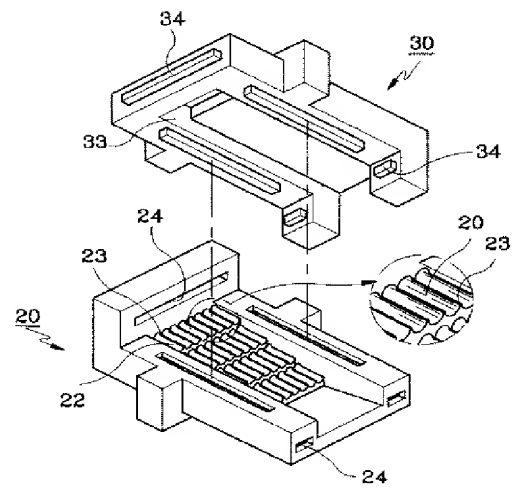
도면 2b



도면 3



도면 4





도면 5

